

1 Mécanique.

1.1 Dynamique en référentiel non galiléen.

Le programme se limite aux cas de deux référentiels dont le mouvement relatif est soit une translation quelconque, soit une rotation par rapport à un axe fixe.

- Forces d'inertie : d'entraînement et de Coriolis.
- Application au cas de la translation (pas de force d'inertie de Coriolis, expression de la force d'inertie d'entraînement), et au cas de la rotation uniforme autour d'un axe fixe (force d'inertie d'entraînement = force axifuge).
- Loi de la quantité de mouvement.
- Loi du moment cinétique.
- Loi de l'énergie cinétique.
- Champ de pesanteur terrestre : différence avec le champ gravitationnel terrestre. Variation avec la latitude. Ordres de grandeur.
- Statique des fluides en référentiel non galiléen. Exemples. Cas du « miroir » liquide parabolique.
- Dynamique des fluides dans le référentiel terrestre. Nombre de Rossby. Situations dans lesquelles la force de Coriolis joue un rôle important. Cas particulier des écoulements géostrophiques. Exemples en météorologie.
- Approche documentaire : effets de la force de Coriolis sur les vents géostrophiques ou les courants marins.
- Approche documentaire : les forces de marées. Terme gravitationnel différentiel ; influences comparées de la Lune et du Soleil.

1.2 Approche descriptive du fonctionnement d'un véhicule à roues.

On se limite au cas où le véhicule est en mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen, et où les roues ne glissent pas.

- Condition de non-glissement des roues.
- Véhicule tracté par une force extérieure. Loi de la quantité de mouvement et loi de l'énergie cinétiques appliquées au véhicule entier ; loi du moment cinétique appliquée à chaque roue dans le référentiel du véhicule.
- Véhicule muni de roues motrices. Idem. Plus rôles respectifs du moteur et des actions de contact exercées par la route selon que l'on envisage un bilan énergétique global ou un bilan de quantité de mouvement global.

2 Introduction à la physique du laser : propriétés optiques d'un faisceau spatialement limité.

On se limite au mode fondamental gaussien.

- Expression (fournie) de l'amplitude complexe du faisceau.
- Intensité en fonction de la distance axiale.
- Description simplifiée du faisceau ; longueur de Rayleigh L_R ; zone de Rayleigh. Faisceau cylindrique et faisceau conique. Waist.
- Reconnaissance du rôle de la diffraction dans l'ouverture angulaire du faisceau à grande distance.
- Utilisation d'une lentille pour transformer un faisceau cylindrique en faisceau conique et inversement. Le rayon minimal est de l'ordre de λ . Élargisseur de faisceau pour réduire l'ouverture angulaire.